

OBSERVATIONS SUR LE TÉGUMENT DES GRAINES (suite et fin) <sup>1</sup>

Par Maurice GALINAT.

II. — DISSÉMINATION DES GRAINES.

1) Graines gommeuses.

Par l'examen microscopique, sur fond demi-brillant (grand éclairage et diaphragme), de graines gonflées dans une quantité progressive d'eau <sup>2</sup>, nous avons pu distinguer plusieurs sortes de gels <sup>3</sup> :

I. — Gel à rayons.

La graine paraît entourée de « rayons » droits, longs, fins, transparents, qui la font ressembler un peu à certains infusoires (*Parameécie*) : *Capsella Bursa-Pastoris* Gr, Af : après séchage, reste fixée à la lame de verre par des crampons imitant une felure du verre. — Rayons très clairs, moins visibles, dans *Plantago lagopus* B. S <sup>4</sup>), diffus dans *Euphorbia falcata* Gr.

II. — Gel à bordure.

Gel sous forme de bordure épaisse, translucide, autour de la graine *Lepidium campestre* Tg, Gr, Bo : bordure où l'on distingue des acicules, après séchage reste accrochée à la lame de verre par des crampons en forme d'épines ramifiées — *Lepidium latifolium* Gr : bordure entrecoupée formée de « granulations », quelques rayons — *Veronica Beccabunga* Pg, An : bordure régulière, transparente, étroite. Caractère moins marqué dans *Anthemis nobilis* A, Pg, An.

III. — Gel à bordure et à rayons.

Bordure régulière et rayons très nets dans *Thlaspi perfoliatum* L, Tg, Gr, Bo, Af et *Alyssum calycinum* Tg, Gr, Af, S — *Lepidium viriginicum* Tg, Gr, Bo, Af, S : bordure formée par endroits de « mamelons » <sup>5</sup> — *Teesdalia nudicaulis* L, Tg, Gr, Af : bordure régulière et longs rayons qui semblent formés de « granulations ». Bordure régulière très nette et rayons peu visibles dans *Brunella vul-*

1. Voir *Bulletin du Muséum*, t. XXII, n° 2, 1950, p. 298.

2. Il est bon, la plupart du temps, d'attendre une demie-heure à une heure avant d'examiner les graines et d'employer de l'eau distillée.

3. Abréviations employées dans l'étude des gels ; Tg : graine très gommeuse — Pg : peu gommeuse — Gr : graine à gélification rapide — Gl : à gélification lente — Bo : graine absorbant beaucoup d'eau — Af : adhérence forte après séchage (au verre ou au papier) — Aff : adhérence très forte — Al : adhérence faible — An : adhérence nulle.

4. S désigne les graines à rayons encore visibles (en partie) après séchage.

5. Quelquefois entièrement formée de mamelons brillants, superposés.

garis A : à rayons courts, *Brunella hyssoipifolia*, A, Gl<sup>1</sup> et *Luzula vernalis* Tg, Gl, S : à bordure et gel épais. La bordure est étroite dans *Camelina sativa* L, Gr et *Diplotaxis erucoides* Gr, Bo, Aff, S à rayons très nets, *Linum angustifolium*, P, Gl, Bo, Aff, S, *Cardamine hirsuta* Gr, Af, S : rayons peu apparents.

IV. — Gel à pointements.

*Draba muralis* L : la graine paraît entourée de longs pointements (le quart de la largeur de la graine) transparents, un peu en boule à leur extrémité, d'un effet curieux, qui la font ressembler à certains radiolaires. Ils persistent, bien que réduits, sur la graine séchée. Id. *Draba verna*, mais pointements plus larges, presque cylindriques, et inégaux.

V. — Gel à pointements et à rayons.

*Hutchinsia petraea* : les pointements apparaissent les premiers, ils ne sont que l'accentuation de pustules blanches préexistant sur la graine.

VI. — Gel à pointements coniques.

Pointements pas beaucoup plus longs que larges à leur base : *Sisymbrium Irio* L, Al, où les pointements, d'un aspect curieux, persistent après séchage sous forme de papilles et donnent à la graine un aspect très différent de son aspect primitif. Moins marqué dans *Sisymbrium columnae* Pg, Al, à gel inégal suivant les graines. Ils sont courts et persistent plus ou moins après séchage dans *Sisymbrium officinale* Pg, Al, *Sisymbrium polyceratum* Pg, Al, *Sisymbrium Thalianum* Gr.

VII. — Gel à mamelons.

Cas des graines peu gommeuses dont la surface, après un long séjour dans l'eau apparaît comme couverte de « mamelons » : <sup>2</sup> *Micromeria Juliana* A, An : mamelons brillants, très nets, *Roripa amphibia* P, Pg, Al, *Arabis hirsuta* Pg, An, *Mentha Pulegium* A, Pg, Gr, An : gel très visible après séchage, *Draba incana* P, An, *aizoides* Pg, An : mamelons inégaux, *Satureia hortensis* A, Pg, An : mamelons plus petits, *Thymus Chamaedrys* A, Pg, Al : mamelons entremêlés de « débris ».

VIII. — Gel à filaments.

La graine semble entourée de « filaments » plus ou moins parallèles à la graine et formant une bordure assez confuse : *Juncus effusus* Pg, Al — *Juncus tenuis*, où les filaments se transforment, au cours du séchage, en « corpuscules ovoïdes » (visibles sur fond brillant), ces corpuscules sont aussi visibles au début du gel <sup>3</sup>). Bordure légère dans *Juncus bufonius* P, Al et plus encore dans *Radiola linoides* P, F.

1. Cette graine semble perdre avec le temps ses facultés de gélification.

2. Visibles aussi à la surface de la graine.

3. Un échantillon récolté en 1948 nous a paru bien moins gommeux qu'en 1945.

IX. — Gel à filaments et à rayons.

*Plantago lanceolata* Gl, Bo : filaments enchevêtrés visibles sur quelques graines, sur les autres : rayons.

X. — Gel à bordure et à filaments.

*Lepidium draba* Gr : sur certaines graines : bordure régulière formée de « mamelons » transparents, très rapprochés, sur d'autres : filaments épars. Gel du type « soluble » épaississant l'eau et disparaissant presque complètement après plusieurs heures de séjour dans l'eau renouvelée.

XI. — Gel à cellules.

*Luzula campestris* Gl Al : gel épais, très lent, entourant la graine comme une gaine et présentant à sa surface des « cellules ». Ces cellules semblent être l'accentuation de la sculpture primitive de la graine <sup>1</sup>.

XII. — Gel à cristaux et à rayons.

*Plantago Coronopus* Aff : bordure régulière formée de « cristaux » blancs tout autour de la graine, entourée de courts rayons. Après un long séjour dans l'eau (une heure environ) les rayons disparaissent, les cristaux grossissent et se dispersent. Ils ressemblent alors à des cristaux de neige et forment autour de la graine une auréole d'un effet curieux (L). Après séchage ils reviennent à la surface de la graine qui possède alors un aspect très différent de son aspect primitif. Ces cristaux ne sont que l'accentuation d'un givre qui préexiste sur le sec (voir page 301). La graine gonflée, frottée entre les doigts, apparaît, après séchage, dépourvue de givre <sup>2</sup>. Id. *Plantago carinata* Af, mais rayons plus longs et plus nets, persistant après séchage. Après un long séjour dans l'eau, les cristaux s'écartent un peu de la graine, après séchage ils reviennent sur la graine.

XIII. — Gels divers.

*Fumana Spachii* Al — *Melissa officinalis* : gel à « débris » où l'on distingue des acicules — *Euphorbia Peplus* Pg et *falcata* Gr : gel du type flou, s'étendant assez loin autour de la graine et imitant le verre dépoli <sup>3</sup> — *Salvia verbenacea* Tg, Gr, Bo, Aff, de beaucoup la plus gommeuse et la plus adhésive de toutes les graines étudiées, absorbant plus de trente fois son volume d'eau ; à gel opaque très épais, entourant la graine et doublant son volume, sec après deux jours seulement <sup>4</sup>, très inégal suivant les graines : certaines moins gommeuses et montrant, principalement dans les graines moins gommeuses, de petits bâtonnets minces, roux, très nombreux, éma-

1. Cette graine perd son aptitude au gonflement après un an environ.

2. Des graines récoltées dans un endroit humide ne nous ont donné que des caractères très atténués.

3. Voir pages 304 et 379.

4. Au lieu de quelques heures comme dans les autres graines.

nant de la graine<sup>1</sup>, ressemblant à des bactéries ou à de petits alevins, encore visibles après séchage (L) et que le grattage de la graine gonflée augmente nettement. Ce gel, que l'alcool rend blanc-opaque, et qui résiste à l'ébullition (bordure seulement un peu plus diffuse), forme, après séchage sur la lame de verre, des fils fins très nombreux, sinusoïdaux, entremêlés et imitant le verre dépoli<sup>2</sup>. Id. *Salvia pratensis* mais caractères beaucoup moins marqués.

#### XIV. — Cas particuliers.

Dans certains cas le revêtement disparaît avec l'enlèvement du gel : *Helianthemum guttatum* Pg, Al, débarassé de sa couche gommeuse par frottement de la graine ayant séjourné dans l'eau, est jaunc lisse et sans ses pustules blanches (voir page 305). Dans d'autres cas c'est le testa : *Euphorbia Peplus* Pg et *falcata* Gr<sup>3</sup> frottés entre les doigts ou grattés après un long séjour dans l'eau, perdent leur testa blanc qui reste en partie dans les alvéoles et apparaissent, la première de teinte foncée, la deuxième de teinte orangée avec sa punctuation.

Le gel peut quelquefois être de nature cartilagineuse, il est alors moins adhérent : *Helianthemum polifolium* Af, déjà étudié page 301, présente un gel à bordure très épais, presque opaque (L) ; frottée légèrement entre les doigts ou grattée, l'enduit gommeux se sépare facilement et apparaît comme une peau sur laquelle on peut voir, après séchage, les papilles qui formaient la sculpture de la graine. Celle-ci est alors lisse, brillante et sans sculpture ; aspect qui préexiste d'ailleurs sur la graine à l'endroit du hile où se trouve une ouverture laissée par la couche gommeuse — *Mercurialis perennis* Pg. An (voir page 304) gonflée, grattée avec une lame, perd son enduit gommeux qui se détache comme une peau, en même temps que le testa blanc, laissant une graine brune. Enfin il peut y avoir des masses gommeuses ; c'est le cas de *Juncus maritimus* P, Al, où la graine occupe tout l'intérieur de la nasse qui gonfle dans l'eau et apparaît avec une sculpture oblongo-verruqueuse.

\* \*

Il semble, d'après les quelques graines étudiées, que l'on puisse dire que : les Joncs ont des gels à filaments, les Plantains des gels à cristaux et à rayons, les Luzules des gels épais et lents, les Crucifères des gels rapides et, parmi celles, les Sisymbres des gels à pointements coniques, les Passerages des gels à bordure.

A noter enfin que les graines gommeuses sont en général peu

1. Provenant sans doute de la désagrégation du tégument.

2. Mouillée dans une petite quantité d'eau, ces graines peuvent être pétrées dans leur propre gel et l'on peut former avec une boule, qui, après plusieurs jours, devient très dure.

3. Voir pages 304, 379 et 381.

sculptées et sont fournies par des espèces venant dans les lieux secs <sup>1</sup>, que les graines fines ont des gels plus caractérisés que les graines grosses, que des graines peu gommeuses peuvent être très adhésives après séchage (*Erysimum helveticum*, *Alyssum maritimum*, *Plantago Cynops*, *major* etc...) et des graines très gommeuses peu adhésives (*Luzula campestris*).

2) Graines résineuses.

Ce caractère est surtout visible sur les graines fraîches : *Chlora perfoliata* : la résine se forme près des commissures des valves de la capsule et englué les graines — *Lycopus europæus* et *Gladiolus segetum* font des taches translucides sur le papier ; la seconde laisse, après séjour dans l'alcool, un résidu gras et visqueux. L'eau où a séjourné *Veronica Beccabunga*, évaporée, laisse un résidu collant aux doigts — *Scrofularia nodosa* adhère aux doigts, au papier. Cette graine, ainsi qu'*Hypericum pulchrum* et *Cistus monspeliensis*, colore l'alcool en jaune <sup>2</sup>.

3) Graines miellées.

*Primula grandiflora* : graines engluées dans un liquide sucré, odorant, collant aux doigts, qui est secrété par le placenta. Dans *Primula officinalis*, la substance collante est soluble en jaune dans l'alcool (voir page 303).

4) Graines à mimétisme.

Auraient pour but, comme les graines miellées, d'attirer les insectes en particulier les fourmis.

I. — Ressemblent à des Coléoptères : *Euphorbia verrucosa* L : la caroncule figure la tête et la ligne longitudinale (raphé) la ligne de séparation des élytres — *Polygala vulgaris* : lorsqu'on tapote sous une feuille de papier où sont ces graines on les voit se déplacer comme feraient de petits insectes ; ces poils auraient pour but de les rendre plus mobiles (voir page 300) — *Ervum hirsutum* L : tachetées comme certains petits Clavicornes.

II. — A des Pucerons : *Urtica urens* : tombées sur les feuilles de la plante, imitent des pucerons (qui sont recherchés par les fourmis).

III. — A des larves : *Campanula Erinus* — *Melampyrum pratense* L : jaunâtres avec une petite tête au bout ; forme, dimensions et couleur d'une larve (surtout visible sur les graines fraîches) — *Juncus tenageia* et *effusus* ridées avec une petite tête brune au bout — *Helminthia echioides* A, L : jaunâtre, striée transversalement comme les anneaux de l'abdomen et présentant une queue — *Onopordon Acanthium* L : striée — *Globularia vulgaris* L : avec une petite tête et une queue — *Sagina subulata* : repliée sur elle-même — *Elatine*

1. Crucifères non gommeuses : *Cheiranthus Cheiri* P, *Cardamine impatiens* P, *Hesperis matronalis*, *Alliaria officinalis*.

2. Voir pages 303 et 305.

*campylosperma* : cylindrique, repliée sur elle-même, annelée et présentant, dans la courbure, une partie hyaline irisée qu'imité la substance glutineuse secrétée par ces animaux en vue du cocon : mimétisme frappant.

IV. — A des chenilles : *Althæa hirsuta* L : ressemblent à de petites chenilles repliées sur elles-mêmes, dans la position qu'elles prennent lorsqu'elles sont attaquées : Mimétisme très net. Id. *Calendula arvensis* A.

V. — A des œufs de fourmi (nymphe) : *Viola silvestris* — *Veronica agrestis*.

VI. — A des cocons : *Hypericum montanum*, *perforatum* L.

5) Graines allégées (diaspores).

Par le calice : *Globularia vulgaris* A, *Trifolium angustifolium* : la gaine reste enfermée dans le calice dont la gorge est obturée, dans la première, par un bouchon de poils serrés, dans la deuxième, par une cloison. Ce calice, très léger lorsqu'il est sec, joue le rôle d'aigrette par ses poils et ses sépales, longs et étroits dans le deuxième, permettant au vent d'entraîner facilement la graine. Id *Phlomis Lychnitis* A, à calice velu-soyeux, obturé à la maturité, très léger — *Anthyllis vulneraria* où la graine, au centre du calice gonflé et léger, ressemble aux graines d'orchidées dans leur nasse — *Corrigiola littoralis* A — *Alchemilla vulgaris* A — *Calamintha Acinos* A — *Tencrium Botrys* A. Par le calice et la corolle : *Trifolium patens*, *procumbens*, *campestre*, *hybridum* allégés considérablement par le calice et la corolle persistante.

Par les glumelles : la plupart des Graminées, la glumelle étant encore allégée souvent par une arête ; depuis la graine concrescente à la base avec la glumelle (*Bromus*, *Brachypodium*...) jusqu'à celle qui s'en détache facilement (*Phleum*, *Eragrostis*...).

Par l'épillet : *Tragus racemosus*, *Leersia oryzoides* ou l'épillet tombe entier avec la graine et favorise en outre sa dispersion par ses cils accrochants — *Setaria viridis*, *Cynodon Dactylon*, *Oryza sativa* où les glumelles forment une chambre close dans laquelle reste enfermée la graine.

Par le style : *Cyperus longus* A : s'accroche légèrement aux objets par le style et les filets qui restent après elle. Id *Scirpus lacustris* A.

Par le fruit : *Coronilla scorpioides* où le fruit se coupe en articles à la maturité, gardant la graine incluse<sup>1</sup>.

6) Graines projetées.

*Euphorbia verrucosa* lance ses graines à 3 m. 50 par éclatement de ses trois coques arc-boutées les unes sur les autres, mais sans phénomène d'impatience. Nous n'avons jamais observé d'éclatement

1. Celle-ci longue de 5 mm sur 1 mm, avec le hile au milieu.

au toucher, mais nous avons vu souvent par contre des capsules mûres tomber de la plante sans éclater. Le soleil favorise cet éclatement, même sur des capsules datant de plusieurs mois<sup>1</sup>. Id. *Euphorbia dulcis*, *Mercurialis perennis* — *Viola silvestris* lance ses graines très fortement par aplatissement des valves et coincement des graines entre ces valves, et ceci après ouverture du fruit — *Eryum tetraspermum* lance ses graines fortement par torsion des gousses — *Oxalis corniculata* par l'élasticité de l'arille.

#### 7) Autres moyens de dissémination.

Certaines graines tombent de la plante dès leur maturation : *Leersia oryzoides*, *Carex Pseudo-Cyperus*, *Melampyrum pratense*, *Polygala calcarea* (cette dernière avec le fruit et le calice). Dans d'autres cas, au contraire, la plante garde longtemps ses graines mûres : *Vicia bithynica*, *Lutea*, *Lathyrus sphæricus* qui gardent leurs gousses sèches ; quelquefois même jusqu'à la mort de la plante : *Arabis hirsuta* où la plante sert de semoir en livrant ses graines au vent. Dans *Lithospermum arvense* elles ne tombent qu'avec la plante entière, après la mort de celle-ci, au cours de l'hiver.

Certaines graines mûrissent très vite : celles des Chicoriacées mûrissent en 15 jours environ ; celles de *Primula grandiflora*, bien que petites, mettent 2 mois à mûrir ; celles de *Typha latifolia*, qui n'ont qu'un millimètre et demi, mettent 9 mois à mûrir ! Dans *Alliaria officinalis*, elles ne sont mûres qu'à la mort de la plante, toutes ensemble sur le pied, celles du haut en même temps que celles du bas. Id. *Muscari comosum* et la plupart des Orchidées.

Les graines de *Sinapis arvensis*, parfaitement rondes, roulent très facilement. Celles d'*Amarantus Bouchoni*, très mouvantes et très lisses, glissent facilement sur les surfaces. Id *Campanula Erinus*. Les graines de *Lysimachia vulgaris* (voir page 304), *Lycopus europæus*, *Cardamine impatiens*, *Menyanthes trifoliata*, *Campanula Trachelium*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Peplis portula* sont absolument réfractaires au mouillage, même après un long séjour dans l'eau ; adaptation sans doute au transport par les eaux et par la pluie<sup>2</sup>. Celles d'*Aristolochia Clematitis*, grosses, légères, ont la consistance du liège et flottent sur l'eau sans mouiller. *Plantago Lagopus*, *Cynops* sont en forme de coquille, très creusées d'un côté, bombées de l'autre, sans doute pour faciliter la germination par suite de l'accumulation de la terre dans la partie creusée<sup>3</sup>.

1. Il est amusant de mettre au soleil un tas de ces capsules et d'assister à leur éclatement ininterrompu, projetant fortement, avec un bruit sec et dans toutes les directions, les graines et les capsules non encore éclatées. On peut aussi les faire éclater en les chauffant.

2. Les « hydrochores » de la classification Molinier et Müller. Bien que pourtant de nombreuses graines de plantes de rives mouillent à l'eau.

3. Nous avons remarqué de même que les diaspores (graines allégées) germent mieux avec leur enveloppe que dépouillées de celle-ci.

III. — COLORATION DU TÉGUMENT.

Les graines de *Schœnus nigricans* L, A, P, petites, sont d'un beau blanc de lait avec quelques taches rouges (devenant brunes), celles de *Lithospermum purpureo-cæruleum* sont d'un blanc opaque, *Salix cinerea* et *alba* : vertes, *Trifolium angustifolium* et *scabrum* : d'un beau jaune de cadmium, *Stellaria Holostea* : orangé vif, *Rhododendron ferrugineum*, *Hypericum hirsutum* et *Parnassia palustris* : oères, *Helianthemum salicifolium* : d'un beau rose, *Statice Limonium*, *Lepidium campestre*, *Picris hieracioides* : rouges *Androsace carnea* P : rouge chair (d'où son nom) et imitant de petits morceaux de viande (mimétisme ?).

Les graines de *Sanicula europæa* changent de couleur : de vertes, elles deviennent noires, celles de *Melampyrum pratense* et d'*Odontites serotina* de jaune clair et de blanches deviennent parfois noires, celles de *Lithospermum officinale*, qui ressemblent à des perles, deviennent blanches. Les graines de *Lathyrus sphæricus* se recouvrent à la longue d'une pruine blanchâtre, celles de *Lycopus europæus*, vertes, brunissent à l'air humide, celles d'*Ononis Natrix*, jaunes, sont presque noires les années humides. Enfin il en est de variables : *Spartium junceum* varie du jaune au rouge et au noir, *Sibthorpia europæa* du jaune au rouge, *Genista pilosa* du jaune-verdâtre au noir, *Helichrysum Stæchas* du jaune au brun. *Lathyrus macrorrhizus* est très variable : tachées ou non, rondes ou anguleuses.

Les graines suivantes colorent l'eau. En brun : *Digitalis purpurea*, *Linaria Cymbalaria*, *Antirrhinum majus*, *Veronica Beccabunga*, *Hyssopus officinalis* A, *Teucrium Botrys* A, *Galium Mollugo* A. En jaune : *Helianthemum guttatum*, *Impatiens Noli-tangere*, *Sibthorpia europæa*, *Aristolochia Clematitis*, moins net dans : *Peplis Portula*, *Parnassia palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Erythræa Centaurium*, *Phlomis Lychnitis* A etc. En rouge : *Statice Limonium*.

Les graines de *Specularia Speculum* B, P sont extrêmement brillantes<sup>1</sup> (d'où leur nom), id. *Parietaria officinalis* B. *Carlina vulgaris* A, B. Celles d'*Alyssum maritimum* L sont à radicule apparente latéralement et sur toute la longueur de la graine (exserte), id. *Biscutella lævigata* L, *Draba aizoides* L et bien d'autres Crucifères. Celles de *Melampyrum arvensè* ressemblent à des grains de blé. La plante, venant dans les blés, utilise-t-elle ce mimétisme pour se propager avec le blé ?

Laboratoire de Culture du Muséum.

1. Les objets brillants attirent les oiseaux.

BIBLIOGRAPHIE <sup>1</sup>

- NETOLITZKY. — *Anatomie der Angiospermen-Samen*, 1926.
- MASSART. — *Eléments de biologie générale et de botanique*, 1923.
- BERTRAND. — Etude sur les téguments séminaux des Gymnospermes. *Ann. Sc. nat. Bot.* 6<sup>e</sup> Sér., VII, 1878.
- BRANDZA. — Développement des téguments de la graine. *Rev. gén. Bot.* 1891, p. 111.
- GUIGNARD. — Recherches sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal. *Jour. de Bot.*, 1893, p. VII.
- PITOT. — Observations sur le tégument de la graine des Légumineuses. *Bull. soc. bot. Fr.* 1930, p. 289 et 1935, p. 311.
- AVEZARD. — Structure et développement du tégument séminal de quelques Solanées. *Rev. gén. Bot.* 1939-51, n<sup>o</sup> 602, p. 65.
- HUMBERT, CRÉTÉ, etc...
- D'ARBAUMONT. — Observations sur les cellules à mucilage des Crucifères. *Ann. sc. nat. Bot.*, 7<sup>e</sup> Sér., XI, 1890.
- ANDERSON, FIREMAN. — The mucilage from *Psyllium seed* « *Plantago Psyllium L.* ». *Journ. of biol. Chem.* CIX, 1935, p. 437.
- NIEMANN, LINK. — The composition of an aldobionic acid from flax seed mucilage. *Ibid.*, CIV, 1934, p. 205.
- PUJIJULA. — El mucilago de la semilla de *Ocimum Basilicum L.* *Bull. Inst. catal. hist. nat.* 2<sup>e</sup> Sér., VII, 1927, p. 42.
- MOLINIÈR, MÜLLER. — La dissémination des espèces végétales. *Rev. gén. Bot.* T. 50 et S.I.G.M.A., 1938.

1. Toutes ces références se rapportent à l'anatomie et à l'embryologie des téguments séminaux et très peu à leur simple morphologie ; ils ne correspondent donc que de loin au sujet que nous avons traité.